

**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Application of

Masayoshi KOBAYASHI et al.

Application No.: 10/809,692

Filed: March 26, 2004

Docket No.: 119297

For: FUEL SUPPLY METHOD AND FUEL SUPPLY SYSTEM

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-430408 Filed December 25, 2003

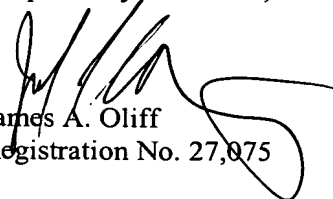
Japanese Patent Application No. 2004-012585 Filed January 21, 2004

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

☒ are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,

  
James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:JSA/emt

Date: June 14, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**  
Please grant any extension  
necessary for entry;  
Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月25日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-430408  
Application Number:

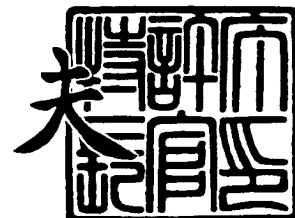
[ST. 10/C]: [JP 2003-430408]

出願人 川崎重工業株式会社  
Applicant(s):

2004年 4月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3033999



【書類名】 特許願  
【整理番号】 030475  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F23R 3/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 小林 正佳  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 小田 剛生  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 宮本 裕晶  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 二宮 弘行  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000000974  
    【氏名又は名称】 川崎重工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100096839  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 曾々木 太郎  
    【電話番号】 06-6910-6950  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 040992  
    【納付金額】 21,000円  
【その他】 平成 1 4 年度新エネルギー・産業技術総合開発機構環境適合型次世代超音速推進システムの研究開発委託研究、産業活力再生特別措置法第 3 0 条の適用を受ける特許出願  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数の燃料噴射部材を有する燃料噴射部を備える燃料噴射装置への燃料供給方法であって、

前記燃料噴射部を保持する保持部と、前記複数の燃料噴射部材と前記保持部とを連絡する連絡部とを設け、

前記保持部から前記連絡部を介して各燃料噴射部材に連通する燃料供給路を形成し、該燃料供給路により各燃料噴射部材に燃料を供給することを特徴とする燃料噴射装置への燃料供給方法。

**【請求項 2】**

保持部の燃料供給路と連絡部の燃料供給路との接続部が水密とされていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射装置への燃料供給方法。

**【請求項 3】**

複数の燃料噴射部材を有する燃料噴射部を備える燃料噴射装置への燃料供給機構であって、

前記燃料噴射部を保持するとともに前記各燃料噴射部材に燃料を供給する保持供給部と、前記複数の燃料噴射部材と前記保持供給部とを連絡する燃料供給連絡部とを設け、

前記保持供給部から前記燃料供給連絡部を介して各燃料噴射部材に連通する燃料供給路が内蔵されてなる

ことを特徴とする燃料噴射装置への燃料供給機構。

**【請求項 4】**

燃料供給連絡部に内蔵された燃料供給路が、燃焼用空気の流れ方向において重なり合うように配設されてなることを特徴とする請求項 3 記載の燃料噴射装置への燃料供給機構。

**【請求項 5】**

保持供給部に内蔵された燃料供給路と、燃料供給連絡部に内蔵された燃料供給路との接続が、保持供給部および燃料供給連絡部に水密に設けられた接続ピースを介してなされることを特徴とする請求項 3 記載の燃料噴射装置への燃料供給機構。

**【請求項 6】**

請求項 3、4 または 5 記載の燃料噴射装置への燃料供給機構を備えてなることを特徴とする燃料噴射装置。

**【書類名】明細書****【発明の名称】燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構****【技術分野】****【0001】**

本発明は燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構に関する。さらに詳しくは、低 $\text{NO}_x$ を実現できるガスタービンの燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、航空用および産業用燃焼器における $\text{NO}_x$ の規制が厳しくなっているため、燃焼器に用いられる燃料噴射ノズルの低 $\text{NO}_x$ 化が要求されるようになってきている。この燃料噴射ノズルの低 $\text{NO}_x$ 化実現のためには、平均火炎温度を下げしかも火炎温度を均一にする必要がある。このように平均火炎温度を低下させしかも火炎温度を均一にするためには、燃料を大量の空気と混合する必要がある。

**【0003】**

しかしながら、図4に示すような、従来の単一の燃料経路101を有する燃料噴射ノズルNを用いて燃料を噴出させ、その噴出された燃料を大量の空気と混合して燃焼させ低 $\text{NO}_x$ 化を図ることは、高出力時における燃焼器の燃焼には問題を生じないが、低中出力時には燃焼の不安定を生じる。

**【0004】**

このような低中出力時における燃焼の不安定を回避する一手段として、図5に示すように、従来の燃料噴射ノズルNを改造して燃焼用空気を旋回させる旋回羽根201を同心円状に複数個設けるとともに、燃料噴射部202を同心円状に複数個設け、エンジンの負荷に応じて作動させる燃料噴射部202を調整し、燃料と混合する空気量を調整することが可能な燃料噴射装置A'が提案されている。いわゆる、ステージング燃焼をなすことが可能な燃料噴射装置A'が提案されている。

**【0005】**

しかしながら、前記提案に係る燃料噴射装置A'においては、図5に示すように、各燃料噴射部202に対する燃料供給は、ガスタービンのケーシングを貫通・延伸させた各燃料供給パイプ203によりなすようにしているため、燃焼用空気の流れに乱れを生じさせ各燃料噴射部202への適正な燃焼用空気の供給を妨げているという問題がある。また、燃料噴射部202と燃料供給パイプ203との熱膨張差によって、両者の溶接による接続部に亀裂などの損傷が生ずるおそれもある。さらに、燃料供給パイプ203が邪魔となり円滑なガスタービンの組立を阻害しているという問題もある。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明はかかる従来技術の課題に鑑みなされたものであって、ガスタービンの組立が円滑になし得、しかも適正な燃焼用空気の供給がなし得る燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構を提供することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明の燃料噴射装置への燃料供給方法は、複数の燃料噴射部材を有する燃料噴射部を備える燃料噴射装置への燃料供給方法であって、前記燃料噴射部を保持する保持部と、前記複数の燃料噴射部材と前記保持部とを連絡する連絡部とを設け、前記保持部から前記連絡部を介して各燃料噴射部材に連通する燃料供給路を形成し、該燃料供給路により各燃料噴射部材に燃料を供給することを特徴とする。

**【0008】**

本発明の燃料噴射装置への燃料供給方法においては、保持部の燃料供給路と連絡部の燃料供給路との接続部が水密とされる。

## 【0009】

本発明の燃料噴射装置への燃料供給機構は、複数の燃料噴射部材を有する燃料噴射部を備える燃料噴射装置への燃料供給機構であって、前記燃料噴射部を保持するとともに前記各燃料噴射部材に燃料を供給する保持供給部と、前記複数の燃料噴射部材と前記保持供給部とを連絡する燃料供給連絡部とを設け、前記保持供給部から前記燃料供給連絡部を介して各燃料噴射部材に連通する燃料供給路が内蔵されてなることを特徴とする。

## 【0010】

本発明の燃料噴射装置への燃料供給機構においては、各燃料供給路が燃烧用空気の流れ方向において重なり合うよう配設されてなるのが好ましい。例えば、燃料供給連絡部に内蔵された燃料供給路が、燃烧用空気の流れ方向において重なり合うように配設される。

## 【0011】

また、本発明の燃料噴射装置への燃料供給機構においては、保持供給部に内蔵された燃料供給路と、燃料供給連絡部に内蔵された燃料供給路との接続が、保持供給部および燃料供給連絡部に水密に設けられた接続ピースを介してなされるのが好ましい。

## 【0012】

しかして、本発明の燃料噴射装置への燃料供給機構は、燃料噴射装置に備えられる。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、ガスタービンの組立が円滑になし得、しかも燃料噴射部へ適正な燃烧用空気の供給がなし得るという優れた効果が得られる。また、独立した燃料供給管が存在しないので、燃料供給管を設けることによるトラブルが解消されるという優れた効果も得られる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、添付図面を参照しながら本発明を実施形態に基づいて説明するが、本発明はかかる実施形態のみに限定されるものではない。

## 【0015】

本発明の一実施形態に係る燃料供給方法を適用してなる燃料供給機構を有するガスタービンの燃料噴射装置(以下、単に燃料噴射装置という)を図1および図2に示す。

## 【0016】

燃料噴射装置Aは、図1および図2に示すように、燃料を空気と混合して噴射する燃料噴射部10と、燃料噴射部10を保持するとともに燃料噴射部10に燃料を供給する保持供給部20と、燃料噴射部10と保持供給部20とに接合されて燃料噴射部10に保持供給部20からの燃料を供給する燃料供給連絡部30と、を主要構成要素として備えてなるものとされる。ここで、燃料供給機構は、保持供給部20と燃料供給連絡部30とに内蔵され燃料供給路により構成される。

## 【0017】

燃料噴射部10は、図1および図2に示すように、中心に配設された第1燃料噴射部材40と、その外周に配設され第2燃料噴射部材50と、第1および第2燃料噴射部材40、50の間および外周に配設された噴射された燃料を微粒化する微粒化機構60と、その外周に配設された混合ダクト80とを備えてなるものとされる。

## 【0018】

第1燃料噴射部材40は、図1に示すように、先端部41が円柱状体とされる。また、その円柱状体には基端(燃料供給連絡部30と一体化される端)中央から中央部中央に向けた燃料供給路42と、燃料供給路42の終端に連通形成され、終端より所要数の燃料噴射孔44へと燃料を供給するようになっている。ここで、第1燃料噴射部材40は燃料供給連絡部30に一体化させて形成されている。

## 【0019】

第2燃料噴射部材50の基端部51には基端から先端に向けた燃料溜り53が所定深さ

で環状に設けられている。この燃料溜り 53 から所要数の燃料噴射孔 54 が貫通形成され、燃料噴射孔 54 に燃料が供給されるようになっている。また、第 2 燃料噴射部材 50 は、燃料供給連絡部 30 に一体化させて形成されている。

#### 【0020】

保持供給部 20 は、図 1 および図 2 に示すように、ケーシングの取り付け部に装着されるフランジ部 21 と、フランジ部 21 の下面 21a から延伸されて燃料噴射部 10、より具体的には混合ダクト 80 と接合される首部 22 とを備えてなるものとされる。この保持供給部 20 内部には、フランジ部上端面 21b から首部前縁 22a に貫通している燃料供給路 23、24 が形成されている。燃料供給路 23 は、燃料供給連絡部 30 内部に設けられた燃料供給路 31 を介して第 1 燃料噴射部材 40 の燃料供給路 42 に連通され、燃料供給路 24 は同様に燃料供給連絡部 30 内部に設けられた燃料供給路 32 を介して第 2 燃料噴射部材 50 の燃料溜り 53 に連通されている。

#### 【0021】

保持供給部 20 の燃料供給路 23、24 と燃料供給連絡部 30 の燃料供給路 31、32 との接続は、図 3 に示すようにしてなされる。すなわち、図 3 に示すように、燃料供給路 23、24 の燃料供給連絡部 30 との接合端面 26 に開口している開口部 27 に中空円筒体とされた接続ピース 25、25 を所定長さ突出させて水密に植設し、その突出部 25a を燃料供給連絡部 30 の保持供給部 20 との接合端面 33 に開口している開口部 34 に挿通・接合することによりなされる。これにより、保持供給部 20 の燃料供給路 23、24 と燃料供給連絡部 30 の燃料供給路 31、32 との連通がなされる。

#### 【0022】

この突出部 25a と開口部 34 との接合は、より具体的には、突出部 25a に接合材料溜り 25b を環状に複数条設け、これに接合材料 25c、例えば蠟付け材料を充填した状態で開口部 34 に挿通した後に、保持供給部 20 と燃料供給連絡部 30 とを炉内で加熱させて接合材料 25c を溶融させ、ついで溶融した接合材料 25c を冷却・固化させて突出部 25a 外面と開口部 34 内面とを同接合材料 25c により水密に接合することによりなされる。

#### 【0023】

燃料供給連絡部 30 は、中心部に位置しその先端に第 1 燃料噴射部材 40 が形成されている円柱状部材 30a と、円柱状部材 30a の外周において同心円上に配設されその先端に第 2 燃料噴射部材 50 が形成されているリング状部材 30b と、リング状部材 30b と保持供給部 20 とを接続している板状の連絡部材 30c と、円柱状部材 30a とリング状部材 30b とを一体化している板状の一体化部材 30d と、リング状部材 30b に接続されて混合ダクト 80 を保持する板状の混合ダクト保持部材 30e とを含むものとされ、それら全てが溶接接合されることなく機械加工により一体化成形されている。そして、この円柱状部材 30a とリング状部材 30b との間に微粒化機構 60 への燃焼用空気の流路が形成され、またリング状部材 30b の外周にも微粒化機構 60 への燃焼用空気の流路が形成される。

#### 【0024】

燃料供給路 31 は、リング状部材 30b を通過してさらに一体化部材 30d に延伸させられ第 1 燃料噴射部材 40 に形成された燃料供給路 42 に連通させられている。一方、燃料供給路 32 は、リング状部材 30b に延伸させられ第 2 燃料噴射部材 50 に形成されている燃料溜り 53 に連通させられている。ここで、燃料供給路 31、32 は、燃焼用空気の流れ方向に重なるように、例えば縦列状や上下方向に配置されて、連絡部材 30c の流れ方向に直交方向の幅が無用に増大するのが回避され、またそれにより流動抵抗の無用の増大も回避されている。

#### 【0025】

連絡部材 30c は逆 L 字状部材とされ、その水平部先端が保持供給部 20 に当接されるとともに混合ダクト 80 の基端部 81 に対応する内側には同基端部 81 が嵌め込まれて固定される段部 30f が形成され、連絡部材 30c の内部には保持供給部 20 からの燃料供

給路 23, 24 と連通される燃料供給路 31, 32 が形成されている。この燃料供給路 31, 32 の保持供給部 20 側開口部 34 には、前述した突出部 25a が嵌合されている。

【0026】

混合ダクト保持部材 30e は水平部が薄くされた変形 L 字状部材とされ、その水平部先端の内側には混合ダクト 80 の基端部 81 が嵌め込まれて固定される段部 30h が形成されている。

【0027】

燃料供給連絡部 30 は燃料により冷却されるため、混合ダクト 80 の直径との熱膨張差から相対的に縮もうとするが、燃料供給連絡部 30 の段部 30f および 30h と、混合ダクト 80 の基部 81 との嵌合により固定されているため、両者の熱膨張差は発生しない。このため、燃料供給連絡部 30 と保持供給部 20 との接合部にかかるせん断応力は嵌合部分から短い距離のみに生じる熱膨張差を設計上考慮すればよいので、接続ピース 25 にかかるせん断力を軽減でき、接続ピース 25 の破損などによる燃料もれの可能性は軽減され、燃料の水密が確実に確保される。

【0028】

なお、ここでいう上部および下部は図示例における場合の便宜上の名称であって、実際にガスタービンの燃焼器に装着された場合における上部および下部を必ずしも意味するものではない。

【0029】

このように、本発明の燃料供給機構においては、燃料供給路 23, 24 が保持供給部 20 に内蔵させられ、かつ燃料供給路 31, 32 が燃料供給連絡部 30 に内蔵されているので、つまり保持供給部 20 および燃料供給連絡部 30 に第 1 および第 2 燃料噴射部材 40, 50 に連通する燃料供給路 23, 24, 31, 32 を内蔵させているので、燃料供給管を別途に配設する必要がなく、構成の簡素化が図られる。また、独立した燃料供給管が存在しないので、燃料供給管を設けることによるトラブルが解消される。例えば、組付け時における燃料供給管の打損に対する予防措置を講ずる必要がなくなり、組付け作業の効率化が図られる。また、燃料供給管と支持部との温度差による熱膨張差に起因するトラブルも解消される。

【0030】

以上、本発明を実施形態に基づいて説明してきたが、本発明かかる実施形態のみに限定されるものではなく、種々改変が可能である。例えば、実施形態では燃料噴射部材は第 1 および第 2 燃料噴射部材 40, 50 の 2 個とされているが、第 2 燃料噴射部材 50 の外周に第 3 燃料噴射部材、あるいはそれ以上の部材を設けるようにしてもよい。

【0031】

また、実施形態における位置は説明の便宜上の位置であって、実際の位置を表すものではない。例えば、実施形態の燃料噴射装置 A が環状燃焼器に装着される場合、燃料噴射装置 A が環状燃焼器の下部に位置するときには、前記図示説明における上部は下部を意味し、下部が上部を意味することになる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明はガスタービンの燃焼器に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る燃料供給方法が適用された燃料供給機構を有する燃料噴射装置の長手方向断面図である。

【図 2】 同正面図である。

【図 3】 図 1 の B 部詳細である。

【図 4】 従来の燃料噴射ノズルの長手方向断面図である。

【図 5】 従来の燃料噴射装置の長手方向断面図である。

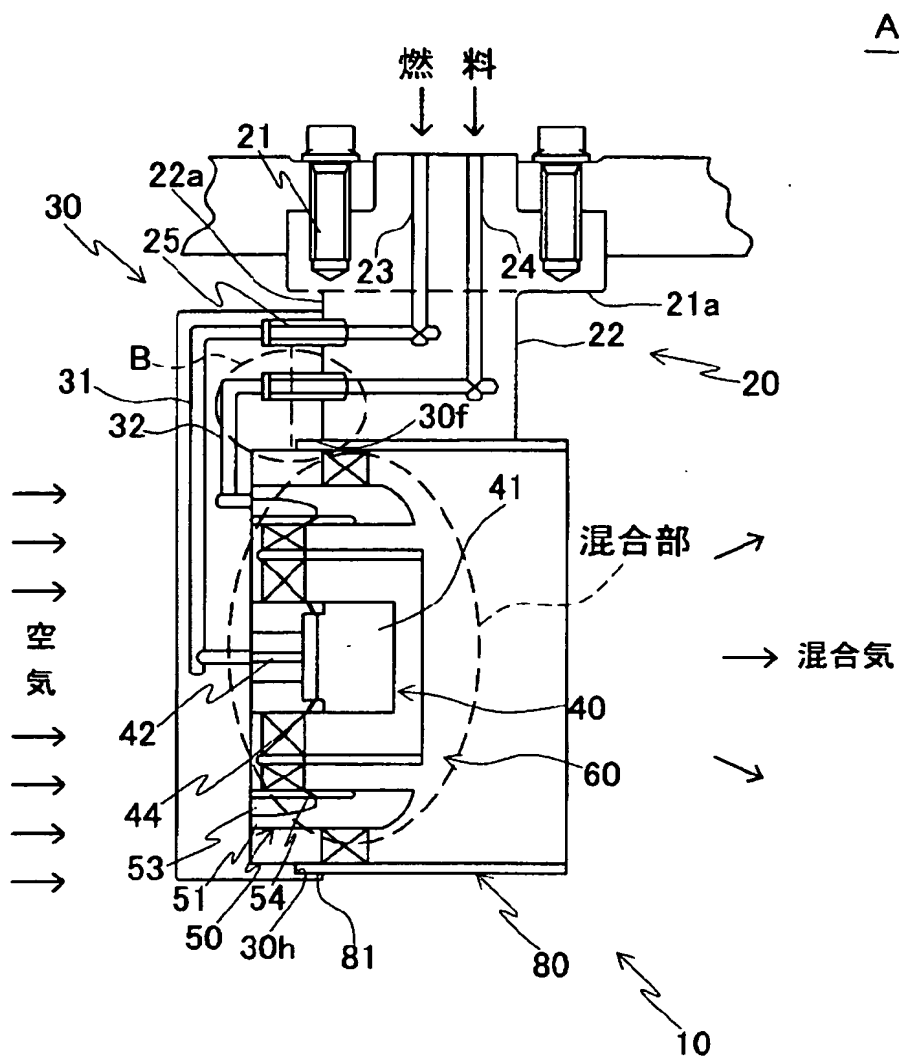
【符号の説明】



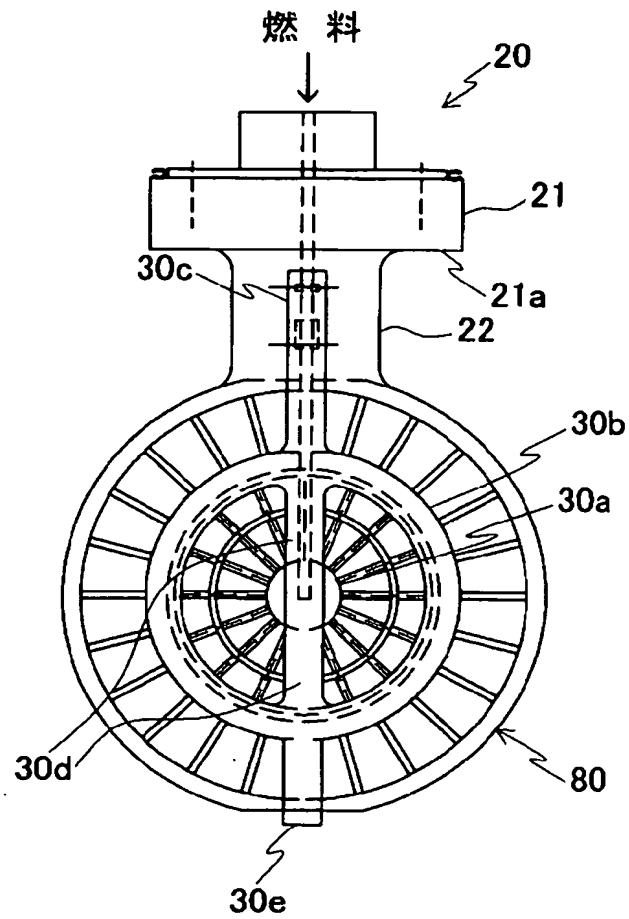
## 【 0 0 3 4 】

A	燃料噴射装置
1 0	燃料噴射部
2 0	保持供給部
2 1	フランジ部
2 2	首部
2 3, 2 4	燃料供給路
2 5	接続ピース
2 5 b	接合材料溜り
2 5 c	接合材料
3 0	燃料供給連絡部
3 0 a	円柱状部材
3 0 b	リング状部材
3 0 c	連絡部材
3 0 d	一体化部材
3 1, 3 2	燃料供給路
4 0	第 1 燃料噴射部材
5 0	第 2 燃料噴射部材
6 0	微粒化機構
8 0	混合ダクト

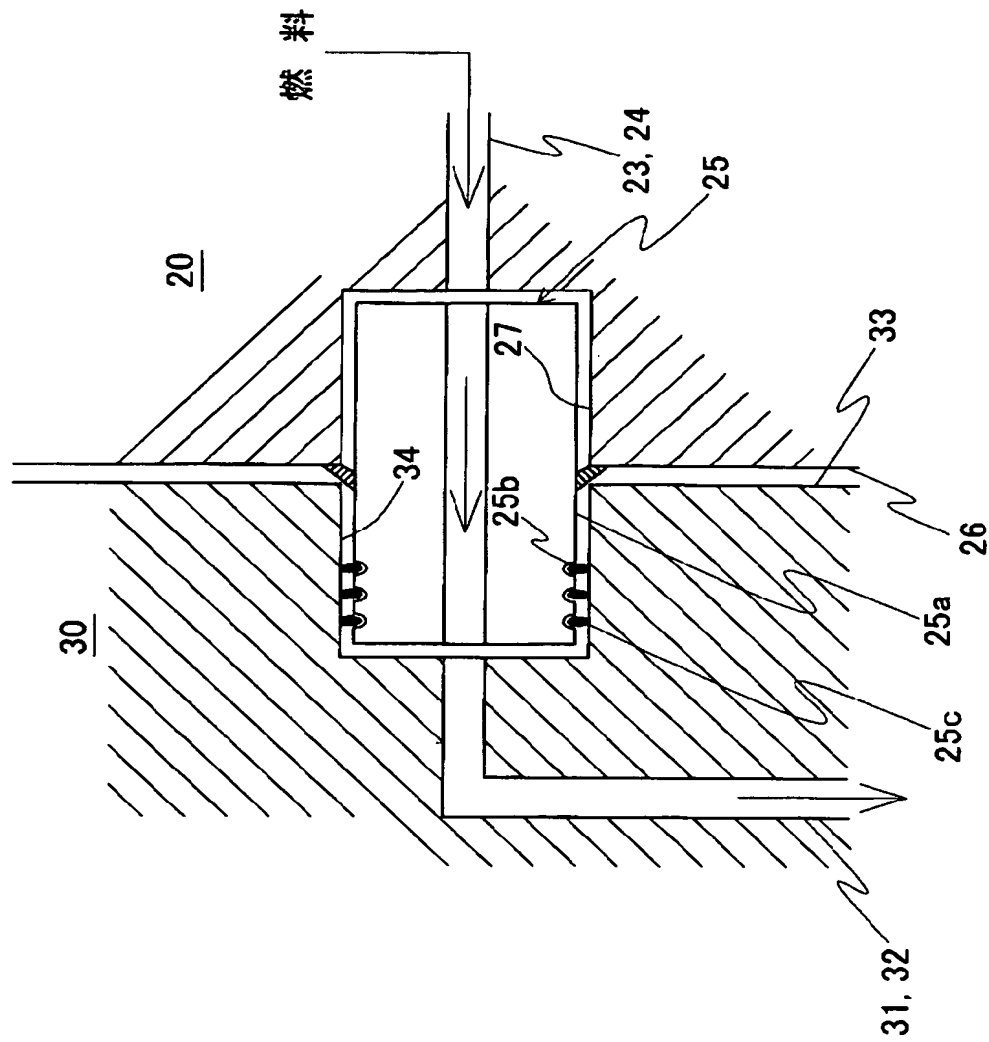
【書類名】 図面  
【図 1】



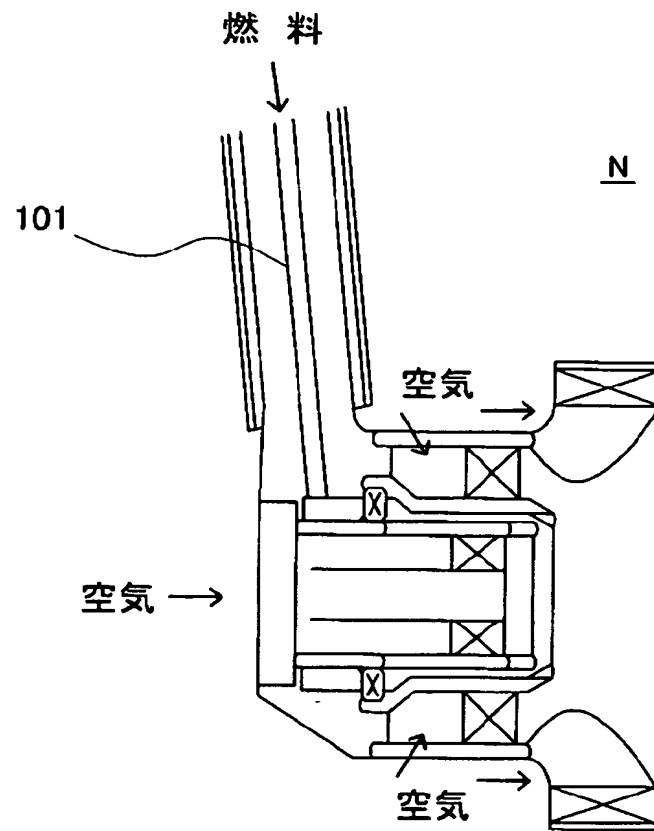
【図 2】



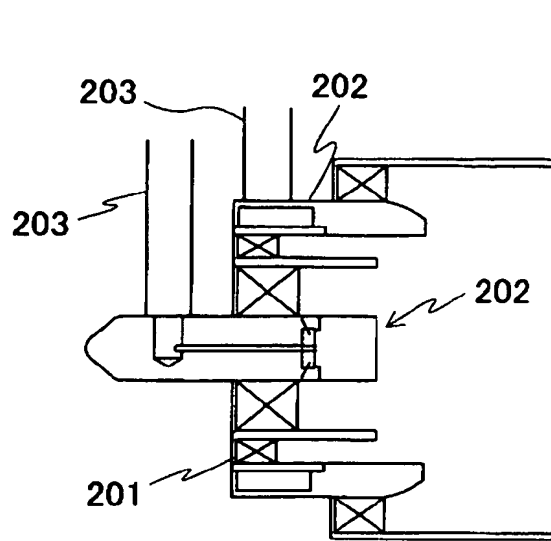
【図 3】



【図 4】



【図 5】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** ガスタービンの組立が円滑になし得、しかも適正な燃焼用空気の供給がなし得る燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構を提供する。

**【解決手段】** 複数の燃料噴射部材 4 0, 5 0 を有する燃料噴射部 1 0 を備える燃料噴射装置 A への燃料供給を、前記燃料噴射部 1 0 を保持する供給保持部 2 0 と、前記複数の燃料噴射部材 4 0, 5 0 と前記供給保持部 2 0 とを連絡する、燃料供給連絡部 3 0 とを設け、前記供給保持部 2 0 から前記燃料供給連絡部 3 0 を介して各燃料噴射部材 4 0, 5 0 に連通する燃料供給路 2 3, 2 4, 3 1, 3 2 を形成し、該燃料供給路 2 3, 2 4, 3 1, 3 2 によりなすものである。

**【選択図】** 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 3 0 4 0 8
受付番号	5 0 3 0 2 1 3 5 4 6 9
書類名	特許願
担当官	小暮 千代子 6 3 9 0
作成日	平成 1 6 年 4 月 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 12 月 25 日



特願 2 0 0 3 - 4 3 0 4 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 0 9 7 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号
氏 名	川崎重工業株式会社